

# Олимпиада «Курчатов»

2017–18 учебный год

## Заключительный этап

### 9 класс

#### Задача 1

##### Условие

Тело свободно падает без начальной скорости с некоторой высоты  $H$  и за последнюю секунду своего падения проходит путь в 3 раза больший, чем за всё остальное время падения. Вычислите высоту  $H$ . Ускорение свободного падения примите равным  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивление воздуха не учитывайте.

#### Задача 2

##### Условие

Один конец лёгкого упругого жгута закреплён, а к другому привязан груз массой  $m = 2 \text{ кг}$ , который движется в горизонтальной плоскости по окружности вокруг закреплённого конца жгута, совершая 90 оборотов в минуту. Коэффициент жёсткости жгута  $k = 700 \text{ Н/м}$ , его длина в недеформированном состоянии 1 см.

1. Рассчитайте угловую скорость  $\omega$  груза.
2. Найдите длину жгута  $l$ .

#### Задача 3

##### Условие

Сплошной однородный цилиндр из материала с плотностью  $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$  плавает в сосуде, заполненном двумя несмешивающимися жидкостями (рис. 1). Плотности жидкостей  $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$ , верхняя грань цилиндра параллельна уровню жидкости и выступает над ним на  $a = 1 \text{ см}$ . Высота цилиндра  $h = 12 \text{ см}$ . Найдите толщину  $x$  слоя верхней жидкости.

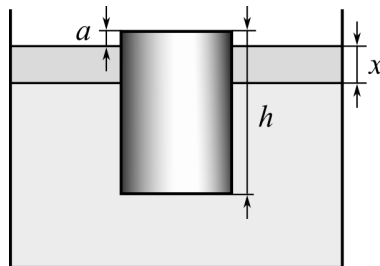


Рис. 1

#### Задача 4

##### Условие

В калориметре смешали  $m_1 = 100$  г воды, имеющей температуру  $t_1 = 20$  °С, и  $m = 50$  г воды, имеющей температуру  $t_2 = 50$  °С. Найдите температуру  $t_3$  смеси. Сколько ещё воды, взятой при температуре  $t_4 = 60$  °С нужно долить в калориметр, чтобы в нём установилась температура  $t_5 = 40$  °С? Потерями тепла можно пренебречь.

#### Задача 5

##### Условие

Из идеального диода  $D$  и двух резисторов собрана электрическая цепь, схема которой показана на рисунке 2. Школьник Иннокентий измерил с помощью омметра сопротивление между клеммами А и В. Прибор показал значение 30 кОм. Затем Иннокентий изменил полярность подключения омметра и вновь измерил сопротивление между А и В. В этот раз прибор показал сопротивление 12 кОм. Помогите Иннокентию вычислить сопротивления резисторов  $R_1$  и  $R_2$ .

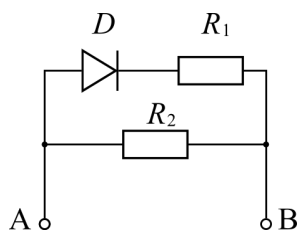


Рис. 2